

Projeto LIRE: uma estratégia para levar a robótica educacional às escolas públicas municipais de Brusque

Rogério Santos Pedroso¹, Eliani Aparecida Busnardo Buemo²

¹ Prefeitura Municipal de Brusque - Secretaria Municipal de Fazenda e Gestão Estratégica – Chefe de Infraestrutura Digital – Brusque – SC - Brasil

² Prefeitura Municipal de Brusque - Secretaria Municipal de Educação – Secretária Municipal de Educação – Brusque – SC - Brazil

rogerio@educacao.brusque.sc.gov.br, eliani@educacao.brusque.sc.gov.br

***Abstract.** This article aims at reporting the beginning of the implementation of the solution found by the management of the Municipality of Brusque, Santa Catarina, through the Municipal Secretary of Education (SEME), in order to take the theme of Computational Thinking through educational robotics to the school environment of the municipal education network, serving from Pre-School to the Final Years of Elementary School. For this reason, the Itinerant Laboratory of Educational Robotics Project (LIRE) was created, which consisted of the assembly of a material infrastructure and the formation of the LIRE Team composed of different education professionals.*

***Resumo.** Este artigo busca relatar o início da implementação da solução encontrada pela gestão da Prefeitura Municipal de Brusque, Santa Catarina, por meio da Secretaria Municipal de Educação (SEME), para levar a temática do Pensamento Computacional, por meio da robótica educacional ao ambiente escolar da rede municipal de ensino, atendendo do Pré-Escolar até os Anos Finais do Ensino Fundamental. Para isso foi criado o Projeto Laboratório Itinerante de Robótica Educacional (LIRE) que consistiu na montagem de uma infraestrutura material e a formação da Equipe LIRE compostas por diferentes profissionais da educação.*

1. Introdução

Este artigo tem o objetivo de relatar a trajetória da implantação do Laboratório Itinerante de Robótica (LIRE), ação iniciada na Prefeitura de Brusque (SC), por meio da Secretaria Municipal de Educação, no ano de 2022. A implantação da Robótica Educacional [PAPERT, 2008; VALENTE, 1993], também chamada de Robótica Pedagógica [BOMBASAR e RAABE, 2018, p. 6], nas escolas da rede municipal, desde 2019, quando foi apresentada a primeira versão da *Proposta Pedagógica: educação mediada pelas tecnologias de comunicação digital* [BRUSQUE, 2021]. A partir desse documento norteador, foram planejadas e realizadas ações para levar a robótica educacional aos alunos da rede municipal de ensino. Assim, justifica-se o relato dessa experiência pioneira por não encontrar experiência correlata. Em vez de lamentar a falta de recursos, optou-se por levar até as unidades escolares, por meio dos furgões, materiais e oportunidades dos alunos desenvolverem o pensamento computacional.

2. Os Primeiros Projetos de Robótica Educacional e as Equipes LIREs

2.1. O Início da Caminhada

Em junho de 2018, a Coordenação Pedagógica de Tecnologias de Comunicação Digital (TCD) apresentou à SEME uma proposta de ações para introduzir a robótica educacional na rede de ensino municipal de Brusque, para isso foram solicitadas autorizações para: (i) convidar a equipe de profissionais do Centro Municipal de Inclusão Digital (CMID) de Brusque para iniciar os estudos teóricos e práticos sobre robótica educacional; (ii) agendar visitas a instituições de ensino que desenvolviam projetos educacionais sobre robótica no estado de Santa Catarina; (iii) iniciar os trabalhos de elaboração do conteúdo de uma proposta pedagógica sobre a educação mediada pelas tecnologias de comunicação digital para a rede de ensino municipal. Todas essas ações foram autorizadas pela SEME.

Na segunda quinzena de junho de 2018, a secretária municipal de educação de Brusque acompanhada da sua equipe pedagógica realizou uma visita ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), campus de São José, na grande Florianópolis, para conhecer os trabalhos pedagógicos na área de robótica desenvolvidos pelo professor Ederson Torresini com os alunos da instituição. A visita foi muito positiva e ficou acertado que, num futuro próximo, a SEME convidaria o prof. Ederson para realizar uma capacitação de introdução à robótica educacional com um grupo de profissionais do quadro da educação.

No início de setembro de 2018, a Equipe do CMID, em parceria com a coordenação pedagógica de TCD, iniciou os estudos teóricos e práticos sobre robótica. Para dar apoio didático-pedagógico aos estudos, foi criada a sala virtual no Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem Moodle – AVEA Moodle [DOUGIAMAS; TAYLOR, 2009] da SEME com o nome de Projeto LIRE¹. Como resultado dos estudos e pesquisas realizadas, a Equipe do CMID criou dois materiais didáticos² que receberam os nomes de “Cidade Inteligente” e “Fazenda Inteligente”. Esses materiais tinham como objetivo auxiliar as formações dos professores sobre robótica educacional.

No início, os estudos da Equipe do CMID estavam focados na leitura de artigos científicos e livros, que se referiam à robótica educacional, e nos estudos sobre introdução à linguagem de programação com o *software Scratch* [MARJI, 2014] e a plataforma Arduino, que são opção de *hardware* a ser adotado nas escolas públicas municipais de Brusque. A adoção desses itens tem dois motivos básicos: (i) o Arduino é um *hardware* livre de baixo custo econômico para a escola adquirir [BOMBASAR e RAABE: 2018, p. 13; no PNED, Inciso I, do Art. 5º, da Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023³]; e (ii) tem uma proposta de uso pedagógico sem limites técnicos ou operacionais, pois os professores e os alunos poderão criar os mais diversos projetos educacionais mediados pela plataforma.

1 - Sala virtual do Projeto LIRE. Fonte: <<https://moodle.brusque.sc.gov.br/course/index.php?categoryid=448>>. Acesso em 11 jan. 2023.

2 - Acesso aos vídeos que mostram as maquetes Cidade Inteligente e Fazenda Inteligente. Fontes: <<https://youtu.be/SO0GXeNUQJU>>; <<https://youtu.be/ffVemULVvnE>>; e <<https://youtu.be/y9KvNdWXAhw>>. Acessos em: 13 jan. 2023.

3 - Fonte: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm>. Acesso em: 12 jan. 2023.

No primeiro semestre de 2019, a Equipe do CMID e a Equipe de Monitores III⁴ estudaram e trabalharam⁵ na montagem do conteúdo da primeira versão do documento “Proposta Pedagógica: educação mediada pelas tecnologias de comunicação digital”, que deveria ser apresentado à Equipe Pedagógica da SEME e aos gestores escolares (direção e coordenação pedagógica escolar). Assim, em julho de 2019, foi apresentado o documento para análise e sugestões das comunidades escolares da rede municipal de ensino. Os monitores III foram orientados pela Coordenação Pedagógica da TCD e pela Equipe do CMID a apresentarem o conteúdo da proposta à comunidade escolar para que se pudesse recolher dúvidas e sugestões referentes à redação a fim de melhorá-la. Dessa forma, em dezembro de 2019, foi apresentada a segunda versão da Proposta para nova revisão da comunidade escolar. E finalmente, no início do ano letivo de 2020, em fevereiro, a SEME fez o lançamento oficial da “Proposta Pedagógica: educação mediada pelas tecnologias de comunicação digital”⁶ para toda a comunidade escolar.

No dia 17 de maio de 2019, aconteceu a I Oficina de Robótica Educacional⁷ para professores e monitores III, que foi realizada em parceria com o Instituto Federal de Santa Catarina, *campus* São José, e ministrada pelo professor Ederson Torresini, mestre em Computação, auxiliado pela aluna de Engenharia de Telecomunicações Leticia Coelho.

No início do mês agosto de 2019, a secretária municipal de educação, acompanhada da sua equipe pedagógica, visitou o Laboratório de Robótica da Pontifícia Universidade Católica (PUC) de Santa Catarina, Centro Universitário de Jaraguá do Sul, onde foram recebidos pelo professor Maurício Henning, Coordenador dos diversos projetos de robótica desenvolvidos pelo Grupo de Robótica WickedBotz⁸. Durante a visita, a SEME foi convidada a visitar, no dia 17 de agosto, o evento da Olimpíada Brasileira de Robótica de 2019 – etapa regional, que aconteceria na cidade de Jaraguá do Sul. Dessa forma, representantes da SEME se fizeram presentes ao evento e ficaram encantados com as atividades desenvolvidas pelos estudantes na área de robótica.

Houve uma parada no avanço do projeto de robótica devido à pandemia do Covid-19. Os esforços das equipes da rede municipal de ensino, a partir de março de 2020, foi a implantação do Ensino Remoto Emergencial, mediado pelo Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA) Moodle da SEME para a continuidade do ano letivo se desse remotamente. Em 2021, por orientação do MEC, foi implantada a modalidade híbrida de ensino (presencial e a distância) para que os alunos da rede municipal pudessem retornar à presencialidade dos estudos de forma segura.

A Formação Continuada dos professores da rede municipal de Brusque, no ano de 2021, foi totalmente realizada *on-line* no período de 15 e 16 de julho e o tema central foi a Robótica Educacional. Nesse evento foram

4 - Monitor III é um profissional contratado pela SEME para trabalhar nas escolas de ensino fundamental para dar apoio técnico e pedagógico aos professores e alunos no uso das mais diversas tecnologias digitais.

5 - Foi criado uma sala virtual no Moodle da SEME para mediar as atividades dos monitores III durante a criação da Proposta. Fonte: <<https://moodle.brusque.sc.gov.br/course/index.php?categoryid=54>>. Acesso em: 11 jan. 2023

6 - Disponível em: <https://professor.brusque.sc.gov.br/pol/doc/>

7 - Fonte: <<https://araguaibrusque.com.br/noticia/professores-de-brusque-participam-de-oficina-de-introducao-a-robotica-educativa/56310>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

8 - Fontes: <<https://www.facebook.com/WickedBotz/>> e <<http://wickedbotz.com.br/robos/>>. Acessos em: 12 jan. 2023.

realizadas 6 palestras *on-line*⁹ que tinham o objetivo de sensibilizar e motivar os docentes sobre as temáticas: Pensamento Computacional¹⁰ e a Robótica na Educação. Porém, a Formação Continuada de 2022¹¹ foi realizada presencialmente. Nessa oportunidade, foram oferecidas duas oficinas no dia 22 de julho: Introdução ao *Scratch* e O Uso pedagógico da Estação Meteorológica na Escola¹².

No início do segundo semestre de 2021, a SEME recebeu a doação de 50 *kits* de Arduino¹³ de um grupo de empresários liderados por um vereador da Câmara Municipal de Brusque. Ao tomarem conhecimento do projeto de robótica educacional, esses empresários resolveram colaborar. Nesse período, a SEME também trabalhou na construção dos conteúdos dos Editais e Termos de Referência para a compra de diversos itens necessários para implementar o projeto de robótica educacional. Foram publicados editais para: (i) a aquisição de dois furgões¹⁴ para serem customizados e transformados em laboratórios itinerantes; (ii) a compra de 300 *notebooks*¹⁵ para os professores da Educação Infantil; (iii) a locação de 2970 *chromebooks*¹⁶ para os alunos e os professores do Ensino Fundamental; (iv) a compra de 280 *kits* de robótica educacional (cada *kit* é composto por 61 itens eletrônicos); (v) a compra de 40 *kits* de Estação Meteorológica (cada *kit* é composto por 6 itens); (vi) a locação da plataforma *Google for Education*¹⁷; (vii) a locação de 70 gabinetes de recarga para 36 posições; (viii) a locação de 26 telas interativas de 75 polegadas; e (ix) locação de 70 aparelhos de *access point*.

O objetivo de todas essas aquisições é criar as condições necessárias para a introdução da “Comunicação Digital” e da “Cultura Digital” nas atividades dos professores e dos alunos das unidades escolares, bem como,

- 9 - 01 - Formação Continuada *On-Line*- A Robótica no mundo educacional (15/07/21 MATUTINO) Fonte: <<https://youtu.be/ZEQCihW9qQw>>; 02 - Formação Continuada- A robótica educacional no CMID (15/07/21 VESPERTINO) Fonte: <<https://youtu.be/T3hhazINXtE>>; 03 - Formação Continuada- Introdução ao Pensamento Computacional (16/07/21 MATUTINO) Fonte: <<https://youtu.be/3gimN5-HamY>>; 04 - Formação Continuada- O pensamento computacional na Educação Infantil (16/07/21 MATUTINO) Fonte: <<https://youtu.be/t0aM2xDXE6E>>; 05 - Formação Continuada- Trabalhando o pensamento computacional na Educação Infantil (16/07/21 VESPERTINO) Fonte: <<https://youtu.be/reS1lL90zfg>>; 06 - Formação Continuada- O Pensamento Computacional nos Anos Iniciais (16/07/21 VESPERTINO) Fonte: <<https://youtu.be/HbJGBy2SyUA>>. Acessos em: 24 jan 2023.
- 10 - Fonte: <https://youtu.be/yVaL4_lpBzs>. Acesso em: 13 jan. 2023.
- 11 - Fonte: <<https://araguaiabrusque.com.br/noticia/secretaria-de-educacao-da-inicio-a-formacao-continuada-2022/89652>>. Acesso em: 24 jan 2022.
- 12 - Fonte: <<https://youtu.be/JKAl7Hn-78g>>. Acesso em: 13 jan. 2023.
- 13 - No dia 07 de junho de 2021 aconteceu a entrega oficial dos 50 Kits de arduinos para a SEME de Brusque. Fonte: <<https://brusque.portaldacidade.com/noticias/educacao/secretaria-de-educacao-de-brusque-ganha-50-kits-de-robotica-5841>>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- 14 - Entrega dos dois na SEME no dia 07/01/2022. Fonte: <<https://www.tvbrusque.com.br/noticia/19041/prefeitura-adquire-veiculos-no-valor-de-r-385-mil-para-levar-o-ensino-de-robotica-as-unidades-de-ensino>>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- 15 - No dia 08/02/2022 aconteceu a entrega dos 300 notebooks para os professores da Educação Infantil. Fonte: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/prefeitura-entrega-300-notebooks-a-profissionais-da-educacao-infantil/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- 16 - No dia 02/03/2022, iniciou a entrega dos chromebooks nas escolas municipais de Brusque. Fonte: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/educacao-entrega-de-chromebooks-a-professores-do-ensino-fundamental/>>. Acesso em 12 jan. 2023.
- 17 - Evento de apresentação da plataforma Google for Education no dia 27/04/2022. Fontes: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/brusque-muda-paradigma-e-lanca-plataforma-google-for-education/>>; <<https://educacao.brusque.sc.gov.br/2022/04/28/lancamento-google-for-education/>>. Acessos em 12 jan. 2023.

para ajudá-los a adquirir as “competências digitais” [SILVA e BEHAR, 2019, p. 26]. E, dessa forma, estar em conformidade com o que determina a Base Nacional Comum Curricular [BNCC, 2017]¹⁸, e a Política Nacional de “Educação Digital¹⁹ Escolar” [PNED – Lei n. 14.533, no seu Art. 1º, § 2º e Inciso II] em toda a rede municipal de ensino de Brusque.

2.2 – Os três Projetos Pilotos de Robótica Educacional

Em julho de 2021, a SEME solicitou a coordenação pedagógica de TCD e a Equipe do CMID que montassem uma proposta pedagógica para desenvolver os primeiros projetos pilotos de robótica educacional em algumas escolas. Dessa proposta piloto, nasceram três projetos escolares de introdução da robótica educacional mediada pela plataforma Arduino no cotidiano escolar. O objetivo dessas três experiências escolares era fornecer informações concretas para a SEME, que, ao final, poderia realizar uma avaliação para perceber os resultados pedagógicos na aprendizagem dos alunos, professores e monitores III envolvidos nos projetos.

Os três projetos pilotos foram:

I) Na Escola de Ensino Fundamental (EEF) João Hassmann, foi desenvolvido o Projeto Totem Inteligente de Higiene Pessoal (*Smart Wash*)²⁰, que englobou os seguintes projetos de automação usando sensor de presença de mãos: (1) torneira inteligente que libera a água; (2) *dispenser* de sabonete líquido automático; (3) secador de mãos automático; e (4) *dispenser* de álcool em gel.

II) Na EEF Dr. Carlos Moritz, foi desenvolvido o Projeto Casa Sustentável Inteligente²¹ que implantou automação numa casa de brinquedo (minicasa) e englobou os seguintes projetos: caixa d'água com controle do nível de água captada da chuva com sensor indicativo sobre a situação do volume de água na caixa; controle automático da lâmpada com sensores de presença humana que controla o acender e o apagar da luz; horta inteligente com sensores que fazem a leitura de umidade do solo e a válvula solenoide que libera água para fazer a irrigação por gotejamento; e o painel de controle com um *display* que fornece informações, em tempo real, dos componentes instalados na casa e na horta.

III) No Centro de Educação Infantil (CEI) Sofia Dubiella, foi desenvolvido o Projeto Robô Tartaruga Sofia²², no qual a profa. Fabiana Coronel da Silva e os formadores do CMID desenvolveram com os alunos o estudo sobre a proteção das

18 - Fonte:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2022.

19 - O conceito de Educação Digital aqui usada está baseado no Inciso XII, do Art. 4º, da Lei nº 9.394 que diz “educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas. (Incluído pela Lei nº 14.533, de 2023)”.

20 - No dia 15/12/2021 aconteceu a apresentação do projeto de Smart Waht na EEF. João Hassmann. Fonte: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/alunos-apresentam-resultado-do-projeto-de-robotica-educacional/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

21 - Jornal O Município. Fontes: <<https://omunicipio.com.br/casa-sustentavel-e-apresentada-por-alunos-de-robotica-de-escola-municipal-de-brusque/>>; <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/alunos-de-robotica-da-escola-dr-carlos-moritz-apresentam-casa-sustentavel/>>. Vídeo – Fonte: <<https://youtu.be/ITTFZTLN23Y>>. Acessos em: 28 out. 2022.

tartarugas no meio ambiente. Desse estudo surgiu a ideia de os alunos criarem um robô tartaruga [MATARIC 2014 ;GIRARDELLO, 2008] que ajudasse na reciclagem do lixo. Assim, nasceu a Tartaruga Robô Sofia²³.

No final do ano letivo de 2021, a SEME, em parceria com a comunidade escolar das três escolas, realizou uma avaliação positiva dos resultados pedagógicos dos três projetos pilotos. De modo que foi decidido que a SEME montaria um grupo de profissionais do quadro de funcionários da secretaria e formaria a Equipe LIRE no início 2022.

2.3. As Equipes LIREs

Em fevereiro de 2022, o time de formadores de robótica educacional foi montado, sendo formado por seis profissionais: quatro professores (João Luiz de Lima Moreira – professor de Geografia e coordenador do CMID, Rubens Zimmermann – formador no CMID, Fabiana Coronel da Silva – pedagoga, e Everton Odisi – professor de matemática) e dois monitores III (Laura Fernandes de Oliveira e Filipi Prado Grimm). Assim, com o grupo de profissionais designados para trabalhar com a robótica educacional na rede de ensino municipal formado, teve início a preparação com a realização de diversas reuniões de planejamento, nas quais foram definidas as seguintes ações para os anos letivos 2022-2023:

I - Montar um Plano de Trabalho – foram criadas duas equipes: a Equipe LIRE 1, responsável pelo planejamento didático-pedagógico relacionados a introdução da linguagem de programação para o uso dos *kits* de Arduino usando principalmente os *softwares Scratch*²⁴, *Tinkercad*²⁵ e o IDE²⁶; e a Equipe LIRE 2, que ficou responsável pela montagem de material didático-pedagógico para mediar as atividades de aprendizagem sobre Pensamento Computacional²⁷ [WING, 2006; RAABE *et al*, 2017; BERTO, ZAINA e SAKATA, 2019; BRASIL, 2023] e Computação Desplugada [BERTO, ZAINA e SAKATA, 2019;BRACKMANN, 2017], auxiliando também na montagem das maquetes usadas para dar corpo aos projetos dos estudantes e dos professores orientados pela Equipe LIRE 1.

II – Montagem de salas virtuais²⁸ no AVEA Moodle da SEME para oferecer formações *on-line* relacionadas a Pensamento Computacional, Computação Desplugada

22 - No dia 16/12/2021 aconteceu a apresentação do projeto do Robô Tartaruga Sophia no CEI Sofia Dubiella. Fonte: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/alunos-apresentam-resultado-do-projeto-de-robotica-educacional/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

23 - Vídeo: Feira de matemática das Tartarugas à Robótica – 02/12/21. Fonte: <<https://youtu.be/hVBBDXj7l-4>>. Acesso em: 28 out. 2022.

24 - Site oficial do Scratch, fonte: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

25 - Site oficial do Tinkercad, fonte: <<https://www.tinkercad.com/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

26 - Site oficial do IDE, fonte: <<https://docs.arduino.cc/software/ide-v2>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

27 - Conceito de Pensamento Computacional, segundo Wing: O pensamento computacional é o processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(ões) de tal forma que um computador — humano ou máquina — possa realizá-lo efetivamente. No inciso I do Art. 3º da Lei 14.533, de 11 de janeiro de 2023, o PNED apresenta o seguinte conceito: pensamento computacional, que se refere à capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, com aplicação de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento.

28 - Fonte: <<https://moodle.brusque.sc.gov.br/course/index.php?categoryid=448>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

e Programação do Arduino para os professores, alunos, monitores III e coordenadores pedagógicos.

III – Realizar visitas periódicas nas unidades escolares para dar apoio didático-pedagógicos aos professores, alunos e monitores III nos projetos de robótica educacional.

IV – Criar, nas unidades escolares, clubes de robótica educacional, nos quais os estudantes, os professores e o monitor III (que já participaram de diferentes oficinas de robótica) possam se encontrar, no contraturno, para compartilhar experiências, fazer intercâmbio de conhecimentos sobre programação e construção de maquetes e desenvolver atividades de aprendizagem e de aplicação de novos projetos de robótica juntos.

V - Organizar a Mostra Anual de Robótica Educacional de Brusque com o objetivo de criar um momento de encontro que possibilite o compartilhamento de projetos de robótica e a troca de experiências técnico-pedagógicas entre os clubes de robótica e os demais alunos, professores e monitores III da rede municipal de ensino de Brusque.

VI – Promover nas Escola do Ensino Fundamental, junto aos alunos e professores dos anos finais do Ensino Fundamental, o Projeto Robótica Educacional Adotiva [BRUSQUE, 2023, p. 8] que tem por objetivo sensibilizar e motivar os alunos, os monitores III e os professores a participarem das Oficinas de Robótica Educacional e formarem um clube de robótica educacional para levar os benefícios da robótica aos Centros de Educação Infantil (CEI) e às Escolas do Campo da rede municipal de Brusque. Cada escola do Ensino Fundamental poderá responsabilizar-se por um CEI ou uma Escola do Campo.

Logo no início de 2022, a SEME solicitou às Equipes LIREs que realizassem uma formação presencial sobre Computação Desplugada²⁹ para um grupo de professores representantes dos Centros de Educação Infantil da rede municipal. Sendo assim, no dia 8 de março de 2022, foi realizada a 1ª Formação Presencial de Computação Desplugada para Professores da Educação Infantil³⁰.

A partir dessa formação presencial, algumas professoras se sentiram seguras **para** desenvolver atividades pedagógicas de introdução do Pensamento Computacional por meio da Computação Desplugada para seus alunos, pois receberiam ajuda da Equipes LIREs, por meio de tutoria *on-line*. Um exemplo concreto é o que aconteceu na EEF Carlos Moritz nas aulas de uma professora das turmas do Pré I e Pré II³¹, com a aplicação das atividades desenvolvidas durante a formação.

Durante o ano de 2022, as Equipes LIREs ofereceram três cursos *on-line*, via AVEA Moodle, para os professores da rede municipal:

29 - Fonte: <<https://youtu.be/qr-6kCvdM38>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

30 - Fonte: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/profissionais-da-educacao-infantil-participam-de-formacao-em-robotica/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

31 - Fonte: <<https://educacao.brusque.sc.gov.br/2022/03/23/desafios-e-descobertas-da-robotica/>>. Acesso: 12 jan. 2023.

I - Introdução ao Pensamento Computacional por Meio da Computação Desplugada – BÁSICO: Esse curso foi criado e tutorado pela pedagoga Fabiana Coronel da Silva, que em sua apresentação destacou o trabalho com Computação Desplugada de forma lúdica e prática, através de jogos de tabuleiros, literatura e brincadeiras; o desenvolvimento da criatividade e resolução de problemas; para que as crianças possam construir conhecimento sobre conceitos iniciais de programação mesmo não tendo acesso a computadores, *tablets* ou *smartphones*.³²

Como resultado final da formação, 31 professores participantes realizaram a atividade de construir um jogo de tabuleiro de atração magnética para trabalhar a programação desplugada, conforme orientação do vídeo tutorial³³ disponibilizado pela professora formadora. Outro resultado, foi a entrega de 32 planejamentos pedagógicos para desenvolver a atividade “Explorando o Fundo do Mar”, conforme exemplo apresentado no vídeo³⁴ na formação.

II - STEAM³⁵ - A Experiência da Aprendizagem por Meio da Tecnologia de Comunicação Digital. Esse curso foi montado e tutorado pelo prof. Everton Odisi para a primeira turma de professores. Segundo Everton, o objetivo principal de oferecer esse curso *on-line* é “auxiliar os professores a incluírem em sua didática o uso da Cultura Digital, conforme previsto na 5ª competência da BNCC - Base Nacional Comum Curricular”³⁶.

III - Sala Virtual do Scratch e a Introdução ao Pensamento Computacional. Curso *on-line* criado e tutorado pelos monitores III Laura Fernandes de Oliveira e Filipi Prado Grimm. Segundo eles esse curso virtual “tem como objetivo capacitar professores e monitores para a mediação dos alunos no processo de aprendizagem por meio da Plataforma *Scratch*, estimulando o uso das metodologias ativas (Cultura Maker)”³⁷.

À medida que os participantes dominavam os recursos oferecidos pela plataforma *Scratch* durante o curso, era solicitado, pelos formadores, que lhes fosse entregue uma atividade para confirmar o êxito na aprendizagem. Os trabalhos finais dos participantes foram compartilhados de forma *on-line* nos estúdios do *Scratch*³⁸.

2.3.1. Criação de materiais didáticos para auxiliar na formação dos professores e alunos

Os membros das Equipes LIREs construíram diversos materiais didáticos relacionados à robótica e ao pensamento computacional e computação desplugada para serem apresentados aos professores e alunos.

32 - Fonte: <<https://moodle.brusque.sc.gov.br/course/index.php?categoryid=1393>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

33 - Fonte: <<https://youtu.be/uZqFwFFOAvk>>. Acesso em 13 jan. 2023.

34 - Fonte: <<https://youtu.be/MtM1eflxD9E>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

35 - A abordagem STEAM é indicada por Maja J. Mataric (2014, 14) e mais recentemente pela Lei n. 14.533/23. “A sigla STEAM quer dizer em inglês Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics”. Fonte: <<https://j.pucsp.br/artigo/educacao-steam-o-que-e-para-que-serve-e-como-usar>>. Acesso em 12 jan. 2023.

36 - Fonte: <<https://moodle.brusque.sc.gov.br/course/index.php?categoryid=1393>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

37 - Fonte: <<https://moodle.brusque.sc.gov.br/course/index.php?categoryid=1391>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

38 - Fontes: <<https://scratch.mit.edu/studios/32097725>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

O primeiro conjunto de materiais didáticos foi montado com o auxílio de materiais recicláveis e o uso da plataforma Arduino. Assim, foram desenvolvidos 18 projetos que poderiam ser usados como materiais didáticos³⁹: Cidade Inteligente, Fazenda Inteligente, Piano de Bananas, Carro autônomo com sensor de presença (Bino), Tartaruga Robô (Sophia), Abelhinha Robô, Marreco Robô, Codorna Robô, Capivara robô, Cavalo Robô, Aeroplano, Carro com controle joystick, Robozinho Protótipo CMID (Rubskinho), Casinha do cão “Coragem” com moinho, Robozinho *Wall-e*, Labirinto elétrico, Bateria Musical Eletrônica e a Estação Meteorológica Portátil.

Foram criados também materiais didáticos, sem a utilização da plataforma Arduino, focados na computação desplugada, como o pica-pau – movido pela gravidade e os carrinhos – movidos pela tensão do elástico ou balão.

2.4. As Escolas do Campo são as Primeiras a Receberem a Robótica Educacional

A SEME definiu que o Projeto LIRE começaria a levar a Robótica Educacional primeiramente às quatro Escolas do Campo do município. Sendo assim, foi realizado, na tarde do dia 06 de setembro de 2022, um evento oficial⁴⁰ de entrega dos dois furgões customizados e transformados nos Laboratórios Itinerantes de Robótica Educacional para as escolas municipais de Brusque.

As Equipes LIREs criaram uma sala virtual para cada escola do campo⁴¹ com o objetivo didático-pedagógico de auxiliar na mediação das atividades de registro dos projetos de robótica desenvolvidos pelos professores, alunos e membros das Equipes LIREs e, também, incentivar e disponibilizar recursos para a interação *on-line* entre os participantes.

As escolas do campo atendidas foram: EEF Pe. Carlos Fuzão⁴², que fica localizada no bairro Nova Itália (à 9,6 km do Centro de Brusque); EEF Edith Krieger Zabel, que fica localizada no bairro Cristalina (à 11,6 km do Centro); EEF Edith Gama Ramos, localizada no bairro Cedro Grande (à 18,9 km do Centro); e EEF Adelina Zierke, localizada no bairro São João (à 15,1 km do Centro).

Durante o período de setembro a novembro de 2022, as quatro comunidades escolares do campo tiveram 48 encontros com as Equipes LIREs, sendo 12 em cada escola. Nesses encontros, foram abordados e discutidos temas sobre pensamento computacional, cultura digital, mundo digital, teatro, escrita colaborativa, energia, natureza, ambientes e qualidade de vida, e matrizes estéticas e culturais. A discussão dos temas se deram a partir do desenvolvimento de diversas atividades entre elas, a peça teatral “Essa Tal de Robótica”, jogos de tabuleiro, Pensamento Computacional e Computação Desplugada, e o Projeto Estações Meteorológicas por meio da Abordagem STEAM.

Do Projeto Uso das Estações Meteorológicas Através da Abordagem STEAM [MATARIC 2014, p. 14; PNED, Art. 3º, § 1º, Inciso IV] resultou a publicação de um

39 - Fonte: <<https://www.youtube.com/@roboticacmid8213/videos>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

40 - Fonte: <<https://araguaia Brusque.com.br/noticia/educacao-apresenta-dois-laboratorios-itinerantes-de-robotica-educacional/90955>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

41 - Fonte: <<https://moodle.brusque.sc.gov.br/course/index.php?categoryid=1435>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

42 - Fontes: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/eef-carlos-fuzao-e-a-primeira-unidade-a-receber-o-laboratorio-itinerante-de-robotica-educacional/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

videodocumentário⁴³ produzido e editado pelas Equipes LIREs com a participação de alunos, pais, professores envolvidos no projeto. Esse vídeo, lançado no dia 6 de dezembro de 2022, registra um pouco da pesquisa e dos estudos realizados pela comunidade escolar semanalmente.

2.4.1. Avaliações dos Gestores e dos Professores das Escolas do Campo sobre a Aplicação do Projeto LIRE

As Equipes LIREs elaboram um questionário e solicitou a direção escolar, a coordenação pedagógica e aos professores que participaram das atividades de robótica educacional que foram aplicadas nos alunos para responder individualmente. No entanto, todas as 4 escolas espontaneamente decidiram responder coletivamente num único questionário.

Em síntese, as respostas obtidas sobre os resultados didático-pedagógicos observados com a chegada do projeto de robótica educacional, por meio dos trabalhos desenvolvidos pelas Equipes LIREs nas escolas demonstraram que: (a) 100% aprovaram o Projeto LIRE, afirmando ser importante a escola receber esse projeto para oportunizar aos alunos o conhecimento sobre Pensamento Computacional, Computação Desplugada e Robótica Educacional; (b) entre as atividades de robótica que mais gostaram de participar foram: 100% jogos de tabuleiros, 75% construção dos robôs com materiais recicláveis, massinha elétrica e teatro com robô; (c) sobre a produção depois das oficinas: 100% criaram materiais didáticos como: jogos de tabuleiros e robô com recicláveis, 75% trabalharam com massinha de modelar elétrica, teatro sobre robô.

3 – Considerações Finais

O Projeto LIRE está no início de sua caminhada, mas como vimos neste relato muito se avançou e se fez, desde 2018, para torná-lo executável e permanente. A motivação da SEME para criar o Projeto LIRE foi a busca por uma solução econômica racional e viável para a realidade da educação pública municipal de Brusque. Assim, todos os esforços foram direcionados para criar uma infraestrutura material e de recursos humanos com o objetivo de levar a robótica educacional aos alunos da rede de ensino municipal, propiciando o acesso às tecnologias digitais e criando condições para o desenvolvimento das competências digitais nas dimensões da “Comunicação Digital” e da “Cultura Digital”, conforme estabelece a BNCC, e a construção da “Educação Digital Escolar”, conforme se está proposto no PNED.

A Robótica Educacional na rede municipal de Brusque está sendo construída de forma coletiva, envolvendo toda a comunidade escolar e tem na sua base dois princípios norteadores para a robótica educacional: (i) ensinar os alunos a aprender a usar a robótica visando melhorar a qualidade de vida da sociedade brusquense; e (ii) ajudar na preservação do meio ambiente (ONU BRASIL, 2018, p. 56).

A SEME tem consciência que há muito por aprender e por fazer na construção de uma “Educação Digital Escolar”. Os desafios são grandes, mas a motivação e a sinergia em buscar fazer e oferecer o melhor para os alunos é bem maior.

43 - Documentário sobre as enchentes em Brusque e uso das estações meteorológicas. 06/12/22. Fonte: <<https://youtu.be/JKA17Hn-78g>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

4. Referências

- BERTO, L. M, ZAINA, L. A. M. & SAKATA, T. C. Metodologia Para Ensino do Pensamento Computacional para Crianças Baseada na Alternância de Atividades Plugadas e Desplugadas. In. Revista Brasileira de Informática na Educação, v.27, n.2, 2019.
- BOMBASAR, James Roberto; RAABE, André Luiz Alice. Robótica Educacional na Educação Básica Pública Brasileira. outubro de 2018. Disponível em: <<http://www.cieb.net.br/evidencias/revisoes/14>>. Acesso em: 29 ago. 2019.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica. 2017. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&i>>. Acesso em: 19 dez 2022.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. DOU, 23 dez. 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- _____. Ministério da Educação, MEC. Base Nacional Comum Curricular - BNCC. 2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- _____. Presidência da República do Brasil. Política Nacional de Educação Digital (PNED), instituído pela Lei nº 14.533, de 11 janeiro de 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- BRUSQUE. Secretaria Municipal de Educação de Brusque. Proposta Pedagógica: Educação Mediada Pelas Tecnologias de Comunicação Digital, janeiro de 2023, versão 4. Disponível em: <<https://professor.brusque.sc.gov.br/pol/doc/>>. Acesso em: 12 mar. 2023
- _____. Secretaria Municipal de Educação de Brusque. Plano de Trabalho das Equipes LIREs de 2023, fevereiro de 2023.
- DOUGIAMAS, M.; TAYLOR, P. Moodle: usando comunidades de aprendizagens para criar um sistema de fonte aberta de gerenciamento de cursos. In: ALVES, L.; BARRO, D.; OKADA, A. Moodle Estratégias Pedagógica e Estudo de Caso. Salvador, EDUNEB, 2009. Disponível em: <<http://www.lynn.pro.br/producoes.php>>. Acesso em: 4 dez. 2009.
- GIRARDELLO, Gilka. Produção cultural infantil diante da tela: da TV à Internet. In FANTIN, Monica; GIRARDELLO, Gilka (orgs). Liga, Roda, Clica: estudos em mídia, cultura e infância. Campinas: Papirus, 2008.
- MARJI, Majed. Aprenda a programar com Scratch. São Paulo: Novatec, 2014.
- MATARIC, Maja J. Introdução à Robótica. São Paulo: UNESP, 2014.

- ONU BRASIL. Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2018. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/97142-articulando-os-programas-de-governo-com-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-e-os>>. Acesso em: 24 jan. 2023.
- PAPERT, Seymour. A Máquina das Crianças: repensando escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- SILVA, Keita Kellen Araújo da; BEHR, Patrícia Alejandra. Competências Digitais na Educação: uma discussão acerca do conceito. Artigo disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-4698209940>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- VALENTE, J. A. (Org). Computador e Conhecimento: repensando a educação. Campinas: UNICAMP, 1993.
- WING, Jeannette M. Computational thinking's influence on research and education for all. Fonte: <<https://www.learntechlib.org/p/183466/>>. Acesso em: 19 dez 2022.